

ABSTRAK

PERMODELAN SIMULASI UNJUK KERJA TURBIN PUSARAN AIR (VORTEX) BERBENTUK SILINDER DENGAN JARI-JARI 110 MM MENGUNAKAN *ANSYS FLUENT*

Oleh

Irfan Ahmad Syah

Turbin vortex merupakan salah satu jenis turbin air yang memanfaatkan pusaran aliran fluida untuk mengubah energi kinetik air menjadi energi mekanik, yang sangat cocok digunakan pada kondisi head rendah dan debit kecil. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis unjuk kerja turbin pusaran air (vortex) berbentuk silinder dengan jari-jari kelengkungan sudu 110 mm menggunakan metode simulasi Computational Fluid Dynamics (CFD) pada perangkat lunak ANSYS Fluent. Metode penelitian dilakukan dengan pembuatan model tiga dimensi (3D) turbin, saluran, dan tangka sirkulasi menggunakan Autodesk Inventor, kemudian dilakukan simulasi numerik pada ANSYS Fluent dengan model turbulensi $k-\omega$ SST. Variasi debit aliran yang digunakan adalah 10,61 L/s, 10,62 L/s, dan 10,66 L/s. Parameter yang dianalisis meliputi distribusi kecepatan aliran, torsi, daya turbin, serta efisiensi. Hasil simulasi menunjukkan bahwa pola aliran membentuk pusaran yang mampu memutar sudu turbin secara efektif. Nilai torsi, daya, dan efisiensi turbin mengalami peningkatan seiring bertambahnya debit aliran. Selain itu, hasil simulasi menunjukkan kesesuaian yang cukup baik dengan data eksperimen, sehingga metode CFD dapat digunakan sebagai pendekatan yang valid dalam menganalisis kinerja turbin vortex. Dengan demikian, turbin vortex berbentuk silinder dengan jari-jari kelengkungan 110 mm memiliki potensi yang baik untuk diterapkan pada sistem pembangkit listrik tenaga mikrohidro pada kondisi head rendah.

Kata kunci: Turbin vortex, CFD, ANSYS Fluent, debit aliran, efisiensi

ABSTRAK

SIMULATION MODELING OF THE PERFORMANCE OF A CYLINDRICAL VORTEX TURBINE WITH A RADIUS OF 110 MM USING ANSYS FLUENT

By

Irfan Ahmad Syah

A vortex turbine is a type of water turbine that utilizes fluid swirl flow to convert the kinetic energy of water into mechanical energy, making it highly suitable for low head and low flow rate conditions. This study aims to analyze the performance of a cylindrical vortex water turbine with a blade curvature radius of 110 mm using Computational Fluid Dynamics (CFD) simulation in ANSYS Fluent software. The research method was carried out by creating a three-dimensional (3D) model of the turbine, channel, and conical basin using Autodesk Inventor, followed by numerical simulation in ANSYS Fluent using the $k-\omega$ SST turbulence model. The flow rate variations used in this study were 10.61 L/s, 10.62 L/s, and 10.66 L/s. The parameters analyzed include flow velocity distribution, torque, turbine power, and efficiency. The simulation results show that the flow pattern forms a vortex capable of effectively rotating the turbine blades. The values of torque, power, and efficiency increase with the rise in flow rate. In addition, the simulation results show good agreement with experimental data, indicating that the CFD method can be used as a valid approach to analyze the performance of vortex turbines.

Therefore, the cylindrical vortex turbine with a blade curvature radius of 110 mm has good potential to be applied in micro-hydropower generation systems under low head conditions.

Keywords: Vortex turbine, CFD, ANSYS Fluent, flow rate, efficiency